

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní
Ústav ekonomiky a managementu dopravy a telekomunikací

Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Science
Department of Economics and Management in Transport and Telecommunications

Ing. Petr DAVID, Ph.D.

**TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRO TVORBU PODNIKOVÉ LOGISTIKY
V DOPRAVNÍM PODNIKU**

SUPPLY LOGISTICS WITHIN TRANSPORT UNDERTAKING

SUMMARY

Inaugural dissertation „Supply logistics within transport undertaking“ discusses theoretical principles of supply logistics in the big transport company. Outcome of this work will be used in the educational system of the Faculty of Transport.

Analysis is based on the theoretical resources commonly used in undertaking logistics. Increased attention is payed to the definitions of transport and supply logistics. These are initial terms in the submitted inaugural dissertation. The author describes relation between the supply logistics and the business activity in transport undertaking which can be defined by relation between the supply and demand. The results can be then applied to business plans of the transport company.

Dissertation relates to the principles of stock keeping theory and gives priority to the elements which can be applied in the real business activities. These are cost analysis, demand characteristics, splitting model for supply management.

Significant part of this work is given to the inventory control system. The study makes use of the methodological bases for supply solutions and leads to the selection of methods suitable for the concrete conditions of transport undertaking. With reference to the practical needs, the other types of supplies are concerned e.g. surpluses, irregular forward buying and inventory control in the event of uncertainties. Relevant attention is also given to the spare parts supply.

The output from this inaugural dissertation can be implemented into daily business life of any transport undertaking and be used in Master's degree educational programs dealing with the supply logistics management.

SOUHRN

Habilitační práce „Zásobovací logistika v dopravním podniku“ je zaměřena na problematiku zásobovací logistiky v dopravním podniku. Cílem práce je rozpracování teoretických principů podnikové logistiky v oblasti zásobování do podmínek dopravního podniku většího rozsahu. Výsledky práce budou využity při výuce v předmětech logistického zaměření na dopravní fakultě.

Řešení vychází z obecných teoretických východisek pro podnikovou logistiku. Zvýšená pozornost je věnována vymezení terminologie dopravní a zásobovací logistiky. Jde o výchozí pojmy předložené habilitační práce. Autor sleduje zejména zachycení návaznosti zásobovací logistiky na dopravní podnikání v dopravním podniku, což lze charakterizovat uplatněním atributů nabídky a poptávky v dopravě v zásobovací logistice. Následně lze potom tyto atributy aplikovat do podnikových cílů dopravního podniku, což je podmínkou pro úspěšnou implementaci logistických cílů v oblasti zásobovací logistiky.

Teoretickým východiskem pro možnosti aplikace je teorie zásob. Proto v práci s ohledem na její uplatnění v konkrétních podmínkách jsou rozpracovány vybrané kapitoly, zejména problematika nákladů, charakteristika poptávky, bod rozpojení a základní dělení zásob.

Významnou kapitolu tvoří metody řízení zásob. V práci se vychází z metodologických východisek pro řešení daného problému, které vyúsťuje do výběru metod vhodných pro konkrétní podmínky dopravního podniku. S ohledem na praktické potřeby je v práci řešena i problematika dalších druhů zásob, jako je nadbytečná zásoba, jednorázové předzásobení a řízení zásob v případě nejistoty. S ohledem na převažující sortiment dopravního podniku je zvýšená pozornost věnována zásobování náhradními díly.

Výstupy z této práce lze uplatnit nejen při implementaci v podmínkách dopravní organizace, ale též ve výuce magisterských studijních programů v předmětech logistického zaměření.

KLÍČOVÁ SLOVA

Logistika, dopravní logistika, zásobovací logistika, dopravní podnik, materiálový tok, bod rozpojení, závislá poptávka, nezávislá poptávka, zásoby, řízení zásob, objednací systém, objednací množství, objednací úroveň, nabídka v dopravě, poptávka v dopravě.

KEYWORDS

Logistics, transport logistics, supply logistics, transport undertaking, materials flow, decoupling point, the dependent order, the independent order, stock, stock management, ordering system, the quantity to order, inventory control, supply transportation, demand transportation.

OBSAH

1.	Formulace problému	6
2.	Dopravní a zásobovací logistika	7
3.	Dopravní podnik.....	8
1.1	Materiálový tok v dopravním podniku.....	9
4.	Bod rozpojení	10
1.2	Metody pro určení optimální polohy bodu rozpojení.....	10
1.3	Důsledky polohy bodu rozpojení.	11
5.	Systémy řízení pro závislou poptávku	12
6.	Systémy řízení pro nezávislou poptávku.....	13
1.4	Varianty objednacích systémů	13
1.5	Použití variant objednacích systémů	15
7.	Stanovení ekonomické velikosti dávky – Wilsonův vzorec.....	16
1.6	K aplikaci základního vzorce	18
8.	Závěr.....	19

1. Formulace problému

Teoreticky zajímavým systémem pro uplatnění logistiky a současně netradiční uplatnění logistiky je dopravní podnik většího rozsahu. Produkt dopravy je nehmotný - dopravní služba, tj. možnost přemístění osoby nebo nákladu z výchozího místa do cílového místa určitým druhem dopravy, určitou technologií, po určité trase a v určitém místě. [27]. Vzhledem k této skutečnosti je klasický logistický řetězec, založený na hmotném produktu neaplikovatelný v podmínkách dopravního podniku - neexistuje hmotný produkt a jeho distribuce.

Klíčovými podmínkami pro fungování logistiky jsou tržní ekonomika a ekonomická rovnováha. Příkazová ekonomika (která u nás v minulých desetiletích fungovala v podobě centrálního plánování) má antilogistický charakter. Proto se u nás také logistice v minulosti příliš nevedlo. Setrvačnost tohoto stavu přetrvává u některých podniků dodnes. Není výjimkou, že suboptimalizační¹ praktiky přetrvávají. Rovněž tak se odděleně posuzují i podnikové výsledky s důrazem na jednotlivé funkce. Zapomíná se na základní úkol organizace, kterým je efektivní uspokojování spotřebitele nebo uživatele při co nejnižších nákladech.

Obsahem logistiky je integrální ovládnutí veškerého hmotného toku do podniku, podnikem a z podniku (tedy surovin, materiálů, polotovarů a součástí směrem do podniku a podnikem; hotových výrobků směrem z podniku) jako celku spolu s příslušnými nehmotnými toky.

Pod vlivem synergetiky můžeme potvrdit zásadní závěr metodické povahy s velkým významem pro aktuální, nejen logistickou praxi: postupné řešení problémů na úrovni jednotlivých izolovaných podsystémů či prvků logistického systému nevede k dosažení synergetického efektu na úrovni celého systému. To platí jak pro případy optimalizace zásob, tak pro alokaci skladů, jestliže výpočty jsou prováděny pro jeden určitý sklad, který je však de facto v postavení pouhého článku logistického řetězce. Synergetického efektu v logistice dosahujeme jedině koordinací, synchronizací a optimalizací struktur a procesů v celém logistickém řetězci. Řešení ve smyslu dílčích optimalizací (suboptimalizací) je nepřijatelné.

Náplní podnikové logistiky je usměrňování všech logistických procesů v oblasti zájmu výrobního podniku. Jde zde o následující základní činnosti:

- *nákup* základního i pomocného materiálu, polotovarů i dílčích výrobků od subdodavatelů (metalogistika či logistika zásobování),

¹ Pod suboptimalizací se v této souvislosti rozumí snaha o optimální výsledek vlastní funkce, aniž by se při tom bral v úvahu vliv její činnosti na celkový výsledek podniku.

- *řízení toku materiálu podnikem* (vlastní výrobní logistika v užším slova smyslu – vnitropodniková logistika),
- *dodávky výrobků zákazníkům* (logistika distribuce).

Princip logistiky je jen jeden. Jde vždy o princip řízení materiálového a informačního toku – v různých odvětvích podnikového, regionálního, národního či globálního významu a to ve výrobních nebo obchodních organizacích či organizacích poskytujících služby.

Pro jednoduché pochopení významu logistiky, logistiky jako filosofie řízení jsou nutné především ekonomicko – provozní znalosti. Významnou složkou logistiky je také technický přístup k pohybu zboží. Podniková logistika se stala důstojným partnerem i součástí marketingu.

2. Dopravní a zásobovací logistika

Dopravní logistiku je možné považovat za významnou součást logistiky. Jejím předmětem je plánování a provoz dopravních sítí. Koordinuje a optimalizuje pohyby zásilek a cestujících (přepravních elementů) po dopravní síti od místa a okamžiku jejich vstupu do sítě až po místo a okamžik jejich výstupu ze sítě, tj. u zásilek počínaje jejich převzetím od přepravce – odesilatele až po předání přepravci – příjemci. U cestujících od příchodu do počátečního uzlu jeho přepravní cesty do příchodu do uzlu cílového.

Protože pohyb každého přepravního elementu je realizován přemísťováním dopravních a přepravních prostředků po dopravních sítích, zabývá se dopravní logistika ve svém nejširším pojetí také optimalizací prostorového rozmístění kapacit a dále koordinací pohybů a činností všech prostředků a zařízení, jejichž součinnost je nutná k uskutečnění přepravy určitého přepravního elementu.

Protože dopravní logistika propojuje jednotlivé články logistických řetězců a působí vně podniků, které tyto články vytváří, lze říci, že je součástí mezipodnikové logistiky (metalogistiky).

Z hlediska dopravního podniku a jeho podnikové logistiky jde o problematiku jeho hlavní činnosti, která se v zásadě řídí zákonitostmi nabídky v dopravě. Zvýrazňujeme na tomto místě nutnost striktního odlišování dopravní logistiky v rámci oběhových procesů od mikrologistického pojetí uvnitř podniku.

Práce je orientována na podnikovou zásobovací logistiku. Z hlediska jednoznačného chápání pojmu zásobovací logistika je nutné vymezit její vztah k ostatním částem logistického řetězce. Za objekty podnikové logistiky se považují veškeré druhy vstupů nezbytné pro výrobní, či obchodní činnosti podniku. Tím je daná jasná hranice k ostatním opatřovacím položkám, jako jsou zařízení, pracovní síly a kapitál.

Pojem zásobování je v podnicích chápán jako opatřování s tím, že je více zdůrazněna stránka hmotného opatřování. Naproti tomu pojem materiálové

hospodářství, který je někdy používán ve smyslu synonyma pro zásobování se vztahuje na širší oblast, tzn. na řízení celého hmotného toku v podniku, včetně pohybu polotovarů vlastní výroby a hotových výrobků, eventuelně dalších kooperačních služeb apod.

Doplní-li se nákup o problematiku skladování a dopravy a jejich společné řízení a koordinaci, dostaneme se k pojmu integrované materiálové hospodářství. Teorie podnikové logistiky sem zahrnuje vedle nákupu, skladování a dopravy také funkce plánování a řízení výroby a řízení zakázek.

Úkoly spojené s vlastním tokem surovin a materiálu uvnitř podniku jsou předmětem zájmu zásobovací logistiky.

3. Dopravní podnik



Obecně můžeme podnik definovat jako hospodářskou organizaci, ve které prostřednictvím využívání a transformace výrobních činitelů dochází k výrobě užitečných statků, tj. výrobků a služeb určených ke směně. V dopravě jde o službu spočívající v přemísťování osob a věcí, tj. o osobní a nákladní přepravu, popř. doplňkové služby související s bezpečností přepravy (např. údržba a opravy dopravních prostředků, nebo s určitou kvalitou (rezervace míst pro cestující, zabezpečení svozu, přepravy a rozvozu zavazadel, zasilatelské služby, rezervace ubytování apod.).

Z hlediska logistického, a to v pojetí řízení materiálového toku lze ztotožnit pojetí dopravy s dopravními službami, tj. službami bezprostředně spojenými s vlastním procesem přemísťování zboží, případně cestujících v prostoru a čase, tedy pojetím totožným se západním myšlením, které známe jak z národohospodářských, tak podnikohospodářských teorií. Toto chápání se odráží také v evropských a světových statistických přehledech, je aplikováno i do našich podmínek.[27].

Aplikace podnikové logistiky pro dopravní firmu má charakter řízení toků materiálu do podniku a v rámci podniku. Cílovým trhem podnikové logistiky je „interní zákazník“ podílející se na produkci dopravy. Obdobně jako cílové trhy u výrobních podniků, tak i „interní zákazník“ vyžaduje uspokojivou úroveň „zákaznického“ servisu.

Dopravní podnik poskytuje dopravní služby veřejnosti. Kromě úkolů v rámci dopravní logistiky, které jsou jeho hlavní činností, funguje také na úrovni podnikové s cílem zabezpečit své poslání.. V této souvislosti je potřebné upozornit i na zasilatelský podnik, který má také své místo v oblasti dopravní logistiky. Z původních zasilatelů, kteří byli v podstatě jen zprostředkovatelé dopravy se vyvinuly podniky s velmi širokou nabídkou služeb v oblasti přepravy zboží. Rozšiřování služeb nad rámec klasických přeprav zajišťovaných dopravními podniky, přebíráním a zajišťováním dalších úloh pro zákazníky

(výběr dopravce, vyplňování přepravních listin, celních dokladů aj.) opravňuje k tomu, aby se u značného počtu těchto podniků hovořilo jako o poskytovatelích logistických služeb. To má za následek, že i dopravní podniky rozšiřuje své logistické služby a v podstatě funkce zasilatelského a dopravního podniku splývají.

1.1 Materiálový tok v dopravním podniku

V podmínkách dopravního podniku je nutné vyjít z faktu, že řízení oblasti materiálových toků a řízení procesu distribuce jsou dva rozdílné procesy:

- předmětem řízení oblasti materiálu jsou materiály pro zabezpečení hlavní činnosti,
- předmětem distribuce je nehmotný produkt, dopravní služba – realizace se děje prostřednictvím dopravních, přepravních a manipulačních prostředků.

Převážná část materiálového toku v dopravním podniku nedorazí až ke konečnému zákazníkovi, ale pouze na místo, které fyzicky zabezpečuje výkon specifické nehmotné služby. Externí zákazník vnímá z hlediska materiálu pouze dopravní, přepravní a manipulační prostředky, které jsou z hlediska dopravní služby pouze prostředníkem pro produkt dopravního podniku, tj. dopravní službu.

Z výše uvedeného je zřejmé, že v dopravním podniku je příjemcem – zákazníkem budoucího materiálu pro hotové výrobky (produkci dopravy) interní zákazník, pracovník podniku, podílející se na tvorbě dopravního produktu.

Obdobně jako cílové trhy dopravního podniku, tak i samotný úsek „výroby“ v dopravním podniku vyžaduje uspokojivou úroveň zákaznického servisu pro interního zákazníka. Tato úroveň zákaznického servisu, závisí na tom, jak efektivně je materiálový management schopen koordinovat své různé funkce, včetně dopravy, skladování a řízení informačního systému.

Pro dopravní podnik je jednou z nejdůležitějších činností v rámci řízení oblasti materiálů řídit logistickou funkci dopravy materiálu směrem do podniku a vnitropodnikové přesuny. Je běžnou praxí, že zvláštní analýza nákladů na přesun materiálů do dopravního podniku a v rámci dopravního podniku se neprovádí, bere se to jako „režie,“ která nečerpá podnikové náklady. U většiny podniků v této oblasti existuje potenciál pro značné úspory nákladů.

Oblast distribuce produktu dopravy je z hlediska zásobovací logistiky v podmínkách dopravního podniku bezpředmětná. Dopravní produkt je nehmotný a neskladovatelný.

4. Bod rozpojení



Prvotním a nejdůležitějším obsahem a funkcí tvorby zásob je *rozpojování materiálového toku* mezi jednotlivými články logistického řetězce nebo dílčími procesy. Rozpojení výstupu z jednoho procesu od vstupu do druhého procesu může mít dva důvody, a to:

- vyrovnávání časového anebo množství nesouladu mezi jednotlivými procesy,
- tlumit nebo zcela zachycovat náhodné výkyvy, nepravidelnosti a poruchy.

Tím získávají jednotlivé dílčí procesy určitou nezávislost, což usnadňuje řízení. Z těchto důvodů byla tato problematika v logistice rozpracována do samostatného problémového okruhu „*teorie bodu rozpojení*.“

Bod rozpojení rozpojuje celý logistický řetězec na dvě části:

- na část řízenou plánem (od bodu rozpojení vlevo), která je zatížena faktem nejistoty poptávky, jehož důsledkem je nutnost udržovat v bodě rozpojení pojistnou zásobu;
- na část řízenou konkrétní poptávkou (od bodu rozpojení vpravo), která je charakteristická tím, že v systému se nevyskytují žádné zásoby, u kterých by hrozilo riziko neprodejnosti (nevyužití); vše je zde pouze věcí kapacitního bilancování a plánování.

Proč je bod rozpojení tak důležitý: od tohoto bodu až k zákazníkovi by již neměly být žádné zásoby.

1.2 Metody pro určení optimální polohy bodu rozpojení

Intuitivní metodu není možné přesně popsat a kodifikovat. Je ve skutečnosti postavena na logických úvahách, praktických zkušenostech a detailních znalostech prostředí. Jsou zkrátka oblasti podnikání, zejména ve výrobě a prodeji tradičních produktů na tradičních trzích, kde ustálené zvyklosti „pevně přikovaly“ body rozpojení do určité konkrétní polohy.

Intuitivní práce s bodem rozpojení není nic nového. Jsou firmy, kde management pojem bod rozpojení nikdy nepoužíval, ani o něm neslyšel a přesto je možné prohlásit, že má tuto oblast dokonale vyladěnou, že situaci systematicky sleduje a velmi citlivě reaguje na změny v okolí a intuitivní metoda je relativně vyhovující.

Analytická metoda má exaktní charakter a je samozřejmě náročná na vstupní data, která se velmi těžce získávají a pro svou pracnost je firma zkrátka vůbec nesleduje. Samozřejmě na svou škodu, zejména u větších firem. Vše je skryto v definici základního cíle logistiky – dosažení optimální úrovně služeb zákazníkům při minimalizaci logistických nákladů.

1.3 Důsledky polohy bodu rozpojení.

Smyslem logistického řešení je posunout tento bod co možná nejdále proti směru hmotného toku, tj. co nejbližší k dodavatelům tak, aby rozhodující část řetězce byla řízena podle objednávek. Podmínkou je však dodržení času reakce na přání zákazníka.

Důsledky polohy bodu rozpojení jsou v podstatě dvojí – s druhem podnikatelského rizika a ekonomickými důsledky.

Z hlediska podnikatelského rizika jde o riziko spojené s investováním do výrobních zdrojů (strojů, budov, pracovníků) a s investováním do zásob, o riziko ztráty nebo zrušení objednávky v důsledku nedodržování příslibené dodací lhůty a o riziko překročení plánovaných nákladů. Tato rizika jsou rozdílná pro jednotlivé základní polohy bodu rozpojení. Ukážeme si to na krajních případech.

U *BR5* je riziko nepoužitelnosti zásob nulové. Převažuje zde riziko ztracených či zrušených zakázek (kvůli dlouhým dodacím lhůtám anebo nespolehlivým termínům dodávek) a riziko chybného dimenzování kapacity výrobních zdrojů. Tato rizika se snižují při posouvání bodu rozpojení směrem po proudu.

Naproti tomu u *BRI* dominuje riziko neprodejnosti zásob: v zásobách hotových výrobků, které jsou rozptýleny ve skladech distribuční sítě je vázáno mnoho finančních prostředků. Riziko se snižuje při posouvání bodu rozpojení směrem proti proudu.

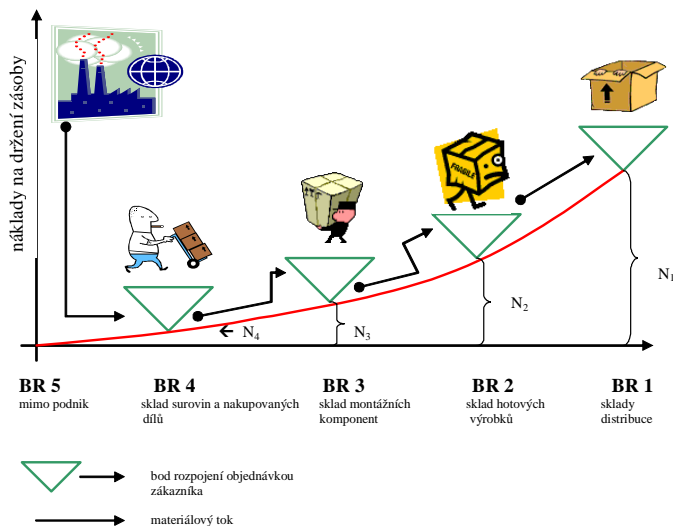
Po proudu od bodu rozpojení by se neměly nacházet žádné volné zásoby, tj. zásoby, o jejichž určení se bude teprve rozhodovat. Samozřejmě mohou v této oblasti čekat položky kvůli synchronizačním problémům, avšak ty už mají určení na konkrétní zakázku. Ke snížení zásob s určením je nezbytné dobře koordinovat všechny činnosti vyvolané objednávkami. Při *BR4* a *BR5* se u složitých zakázek obvykle používají metody síťového plánování.

Proti proudu od bodu rozpojení se vytváří volné zásoby v souvislosti s plánováním a řízením výroby (vznik zásoby je důsledkem nákupu a výroby v dávkách).

Polohy bodu rozpojení současně zabezpečují optimální úroveň finálním zákazníkům při minimalizaci logistických nákladů.

Hlavním znakem bodu rozpojení je, že se zde udržuje pojistná zásoba. Závěr je jediný: Čím dále od zákazníka umístíme bod rozpojení, tím více ušetříme náklady.

Ve složitém dodavatelsko-odběratelském řetězci lze žádoucího posunu bodu rozpojení objednávkou proti směru dodávek dosáhnout pouze aktivní komunikací mezi jednotlivými partnery řetězce, jež je založena na společném sdílení informací.



Obrázek 1: Bod rozpojení

5. Systémy řízení pro závislou poptávku

Propočítání potřeby jednotlivých položek u závislé poptávky vychází z hlavního výrobního plánu (MPS – Master Production Schedule), který představuje časově rozčleněný plán doplňování zásoby v bodu rozpojení objednávkou zákazníka a sestavuje se na základě předpovědi (nezávislé) poptávky zákazníků po konečných výrobcích. Jde o řízení materiálového toku podle programu.

Poznamenejme, že závislá poptávka se vyskytuje pouze u těch kombinací výrobků a trhu, které mají bod rozpojení *BR 1*, *BR 2* nebo *BR 3*.

Vzhledem na cíl této práce – aplikace v dopravním podniku je potřebné přikročit k určitým modifikacím modelů, které jsou projektovány pro podmínky výrobního podniku.

V první řadě je třeba konstatovat, že závislá poptávka v dopravním podniku přichází do úvahy pouze v souvislosti s údržbou a opravami oběhových prostředků, vyjma havarijních případů. Dále je nutné respektovat předpoklad plánovitosti údržby a oprav.

Systémy pro plánování materiálových požadavků se v literatuře označují *MRP I* - Materiál Requirements Planning – plánování potřeby materiálu a plánování výrobních zdrojů *MRP II* – Manufacturing Resource Planning. Historicky byl nejdříve vytvořen systém *MRP I*, z něj se později vyvinul systém *MRP II*.

Je užitečné na tomto místě připomenout, že pojistná zásoba podřízených položek není u systému *MRP-I* určena k zachycování výkyvů v poptávce po konečných výrobcích. Závislá poptávka se považuje za deterministickou. Nejistota závislé poptávky se bere v úvahu už při sestavování plánu doplňování zásoby v bodu rozpojení objednávkou zákazníka (tj. u hlavního výrobního plánu) formou vytváření pojistné zásoby konečných výrobků či montážních komponent.

Výstupem z propočtu *MRP-I* jsou mimo jiné doporučení pro jednotlivé položky, kdy umístit nákupní objednávku, resp. vystavit výrobní příkaz, na jaké množství a s jakým žadoucím termínem příjmu, jakož i přehled vytížení kapacit jak zapláňovanými, tak doporučenými výrobními zakázkami.

Původní systém plánování materiálových požadavků se v průběhu let neustále rozvíjel až do dnešní podoby, tj. do systému kompletního plánování výroby. Tento nový systém je označován jako MRP II, tj. jako plánování výrobních zdrojů. Vedle materiálových požadavků integruje plánování výroby, řízení zásob a strategické plánování. Je mnohem podrobnější než původní systém MRP I.

6. Systémy řízení pro nezávislou poptávku



K řízení zásob jednotlivých skladových položek se stejnoměrnou, ustálenou, nezávislou poptávkou se používají objednáací systémy. Ustálenost poptávky znamená, že se její očekávaná – předpovězená – velikost s časem nemění, jinými slovy jde o poptávku stacionární. V těchto systémech je signál o potřebě vystavit objednávku k doplnění zásoby vydáván při poklesu dispoziční – *signální zásoby* pod určitou výši, tzv., objednáací úroveň.

Objednáací systémy realizují řízení materiálového toku podle zásoby. Tyto systémy neumožňují předem zjistit ani budoucí okamžiky objednávání, ani budoucí okamžiky dodávek do skladu. Délky intervalů mezi dodávkami kolísají, jsou závislé mimo jiné na množstevních i časových výkyvech skutečné poptávky od předpovězené.

Objednáací úroveň zásoby (nazývaná též signální úrovní nebo objednáacím bodem) se dimenzuje tak, aby s požadovanou spolehlivostí pokryla skutečnou poptávku během očekávané délky intervalu od vydání signálu o potřebě objednat až po příjem příslušné dodávky do skladu. Tuto dobu nazýváme pořizovací lhůtou a označujeme ji t_p .

1.4 Varianty objednáacích systémů

Objednáací systémy dávají odpověď na otázku, kdy a kolik objednat pro doplnění zásoby. Jak okamžik vydání signálu o potřebě objednat, tak pro velikost objednávky jsou možné dvě varianty. Jejich kombinací vznikají čtyři objednáací systémy, které označujeme (B_o, Q) , (B_o, S) , (B_k, Q) a (B_k, S) .

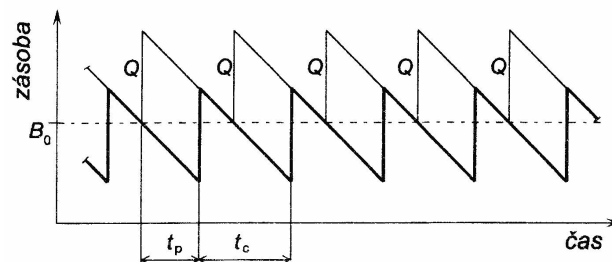
Varianty okamžiku vydání signálu:

- *signál se vydává ihned*, jakmile dispoziční zásoba položky poprvé klesne pod objednáací úroveň označovanou B_o ; dispoziční zásoba se porovnává s objednáací úrovní průběžně, tj. při každém výskytu požadavku na výdej, resp. při každém výdeji položky – signální sestavy mohou vznikat prakticky denně,

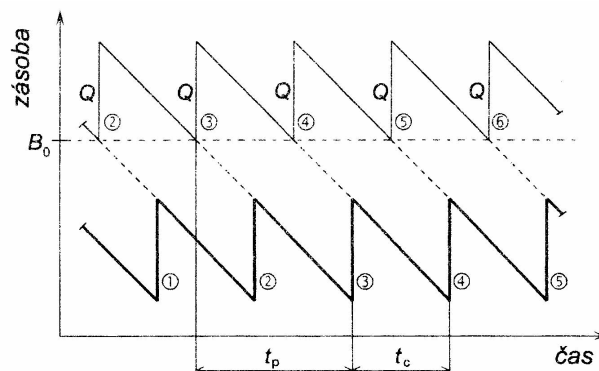
- *dispoziční zásoba se porovnává s objednáací úrovní, označovanou zde B_k pouze periodicky v intervalech o pevné délce označené t_k , například týdně, čtrnáctidenně, nebo měsíčně – signální sestavy vznikají jen periodicky, jsou zpravidla obsáhlejší.*

Varianty objednáacího množství:

- objednává se předem určené pevné množství Q ,
- objednává se proměnné množství, rovné rozdílu mezi předem určenou cílovou úrovní označovanou S a velikostí dispoziční zásoby v okamžiku vydání signálu.

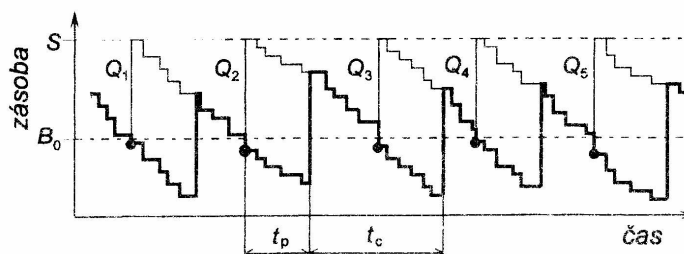


Obrázek 2: Schéma objednáacího systému (B_0, Q) při $t_p < t_c$

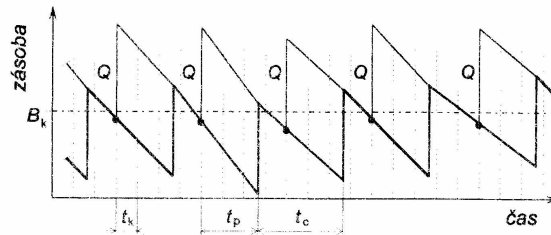


Obrázek 3: Schéma objednáacího systému (B_0, Q) při $t_c < t_p < 2t_c$

Korespondence objednávek a příslušných dodávek je vyznačena číslem v kroužku.

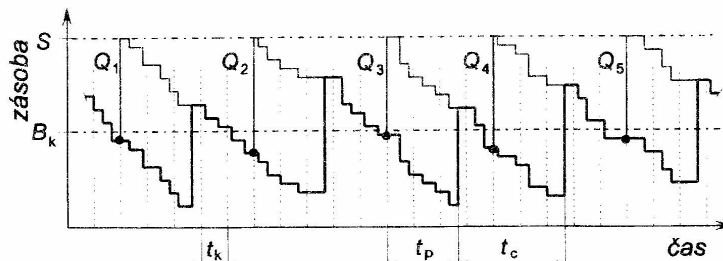


Obrázek 4: Schéma objednáacího systému (B_0, S)



Obrázek 5: Schéma objednacního systému (B_k, Q)

Průběh zásoby položky v čase pro všechny čtyři objednacích systémy je graficky znázorněn na obrázcích výše. Veličina t_c představuje dodávkový cyklus, tj. průměrný časový odstup mezi dvěma dodávkami do skladu. V grafu je vynesena délka tohoto časového intervalu vždy pro jednu dvojici dávek.



Obrázek 6: Schéma objednacního systému (B_k, S)

1.5 Použití variant objednacích systémů

Systémy „ B_o “ vyžadují ke své správné funkci velmi aktuálně vedenou evidenci zásob. Používají se k řízení zásoby, především pro omezený počet významných položek s velkou roční hodnotou prodeje či spotřeby, dále položek drahých či důležitých z jiných důvodů. Určitou nevýhodou těchto systémů je vyšší pracnost řízení zásob.

Systémy „ B_k “ s periodickou kontrolou zásob jsou použitelné pouze pro položky, jejichž dodávkový cyklus t_c je několikanásobně (řekněme alespoň čtyřikrát) delší než kontrolní interval t_k . Veličinu t_k je účelné diferencovat podle významnosti a hodnoty skladových položek.

Tyto systémy jsou vhodné pro položky s menší a malou roční hodnotou spotřeby, kterých bývá v podniku mnoho. Souhrnné objednávání řady položek z jedné signální sestavy u stejného dodavatele bývá méně pracné, na druhé straně však mohou vznikat špičky zatížení v útvaru nákupu vždy po vytvoření signální sestavy. Menší objem řídicí práce je vykoupen poněkud vyšší průměrnou zásobou.

Pro systémy „ B_k “ postačuje znát okamžitou zásobu pouze v termínech kontrol. V případě, že pořizovací lhůta t_p je kratší než kontrolní interval t_k , bude se dispoziční zásoba při každé kontrole rovnat fyzické zásobě, což usnadňuje aplikaci systému.

Pokud jde o objednacích množství, systémy „ Q “ jsou vhodné prakticky univerzálně. U méně pravidelné poptávky (požadavky na větší množství přicházející s delšími odstupy) se v některých pramenech doporučují spíše systémy „ S “. Ty poněkud tlumí vliv kolísání poptávky na proměnlivost časového odstupu mezi jednotlivými objednávkami (a tím i dodávkami); u výrobních zakázek snad může mít větší pravidelnost odstupů dávek příznivý vliv na plánování a operativní řízení výroby, případně údržby a oprav.

Předpokladem použití systémů „ S “ je samozřejmě možnost realizovat proměnlivé objednacích množství. Vypočtená velikost objednávky musí být u systému „ S “ obvykle i tak přizpůsobována dodacím podmínkám, jakož i požadavkům hospodárnosti přepravy, manipulace a skladování.

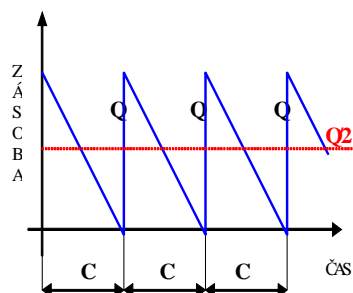
Objednacích systémy fungují dobře zejména u položek, jejichž pořizovací lhůta t_p není delší než dodávkový cyklus t_c (nejvýše jej o málo překračuje). Při častých dodávkách by bylo nepraktické stále znovu kompletně projednávat s dodavatelem podmínky každé objednávky, uzavírat detailní smlouvu apod.

U položek s vyšší frekvencí dodávek jde většinou o střednědobou či dlouhodobou spolupráci s určitým dodavatelem. S ním se obvykle uzavírá rámcová smlouva o odběru; termíny a velikost jednotlivých dodávek se potom upřesňují operativně formou odvolávek s poměrně krátkou dodací lhůtou. Rámcová smlouva má dvojí příznivý vliv na náklady: jednak snižuje objednacích náklady (a tím zmenšuje ekonomickou velikost objednacích dávky Q a z toho plynoucí výši obrátové zásoby $Q/2$), jednak zkracuje pořizovací lhůtu t_p pro odvolávky (a tím zmenšuje normu pojistné zásoby Z_p).

7. Stanovení ekonomické velikosti dávky – Wilsonův vzorec

Model je ve své jednoduché podobě založen na řadě předpokladů:

- nepřetržitá, konstantní a známá výše poptávky,
- konstantní a známý cyklus realizace objednávky,
- úplné uspokojení poptávky – díky předchozím dvěma předpokladům je možné bez problémů stanovit okamžik pro doplnění zásob a vyloučit tak možnost jejich vyčerpání,
- stálé nákupní ceny nezávislé na objednacích množství nebo době vyřízení objednávky,
- neexistence zásob na cestě, tj. zásob, které nejsou dostupné, dokud nedorazí do místa určení,
- zásoba zahrnuje pouze jeden výrobek nebo mezi výrobky neexistují vzájemné vazby (tj. nezávislá poptávka),
- neomezený plánovací horizont, neomezená dostupnost kapitálu.



Obrázek 7: Průběh spotřeby zásob modelu ekonomického objednáčního množství – EOQ

Měrné náklady na držení zásoby c_z se mohou podle potřeby rozčlenit na dvě složky definované vztahem

$$c_z = \alpha C + \beta \quad (\text{Rovnice 1})$$

Koeficient α pak zobrazuje roční měrné náklady z vázanosti finančních prostředků v zásobách a náklady z rizika; říká, jaký podíl nákladové ceny C představují tyto náklady za rok. Veličina β reprezentuje roční měrné náklady na skladový prostor a na správu zásob pro jednotku množství (tyto náklady závisí na charakteru položky z hlediska nároků na skladování, nikoliv na její ceně).

Dávce velikosti Q odpovídá obratová zásoba ve výši $Z_b = Q/2$. Roční náklady na její držení (připomínáme předpoklad nezávislosti ceny C na velikosti dávky) jsou:

$$N_z = c_z Z_b = c_z \frac{Q}{2} \quad (\text{Rovnice 2})$$

Při předpokládané roční potřebě P jednotek množství položky je očekávaný počet dávek za rok roven $n_c = P/Q$; tomu odpovídají roční objednáací náklady ve výši

$$N_o = c_o n_c = c_o \frac{P}{Q} \quad (\text{Rovnice 3})$$

Poznamenejme, že veličiny N_z a N_o zahrnují pouze část celkových nákladů daných druhů, protože ve veličinách c_z a c_o jsou obsaženy jen nákladové složky významné pro danou rozhodovací úlohu. Úplné náklady spojené s doplňováním a držení zásob jsou proto vyšší.

Hledáme optimální velikost dávky Q_{opt} , která minimalizuje součet

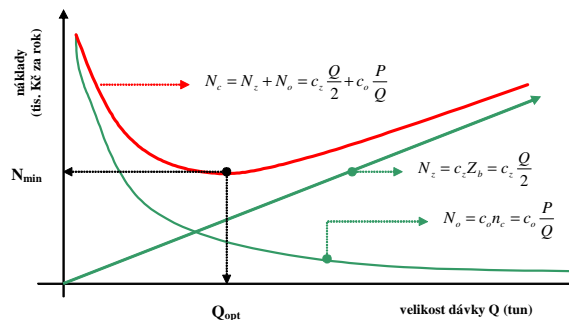
$$N_c = N_z + N_o = c_z \frac{Q}{2} + c_o \frac{P}{Q} \quad (\text{Rovnice 4})$$

Pro veličinu Q_{opt} byl pomocí diferenciálního počtu odvozen vzorec:

$$Q_{opt} = \sqrt{2P \frac{c_o}{c_z}} \quad (\text{Rovnice 5})$$

Poznamenejme, že tento vzorec může být převeden i do tvaru pro stanovení optimálního ročního počtu $n_{c\ opt}$ dodávek pro položku. Dosadíme-li do vzorce vztah $Q=P/nc$, po úpravě dojdeme

$$\text{ke vzorci } n_{c\ opt} = \sqrt{\frac{Pc_z}{2c_o}} \quad (\text{Rovnice 6})$$



Obrázek 8: Závislost nákladů na velikosti dávky (model EOQ)

1.6 K aplikaci základního vzorce

Z grafu závislosti ročních nákladů na velikosti dávky je patrné, že minimum nákladů je ploché: součet nákladů N_c se pro velikosti dávky Q v okolí hodnoty Q_{opt} mění poměrně málo. Při zvětšování dávky je přitom růst nákladů o něco pomalejší než při jejím zmenšování.

Pro poměr celkových nákladů N_c při velikosti dávky $Q=k Q_{opt}$ a nákladů $N_{c\ opt}$ při optimální dávce Q_{opt} lze odvodit obecně platný, na konkrétních hodnotách veličin P , c_o a c_z nezávislý vztah

$$\frac{N_c}{N_{c\ opt}} = \frac{1}{2} \left(k + \frac{1}{k} \right) \quad (\text{Rovnice 7})$$

Vypočtenou optimální velikost Q_{opt} není ve všech případech účelné, někdy dokonce ani možné realizovat přesně. Důvodem je snaha upravit (zaokrouhlit) velikost dávky na celočíselný násobek balící, manipulační, skladovací či dopravní jednotky, nebo existence více či méně hrubého odstupňování možných velikostí objednávky v dodacích podmínkách dodavatele. Při hrubším odstupňování možných velikostí dávek se mezi dvěma variantami velikosti dávky $Q_1 < Q_{opt}$ a $Q_2 > Q_{opt}$ může rozhodovat podle celkových nákladů N_c , vypočtených pro obě varianty Q_1 a Q_2 veličiny Q .

Další příčiny pro odchýlení od nákladově optimální velikosti dávky mohou spočívat například v omezené skladové kapacitě (zejména u velmi objemných

položek), v omezené trvanlivosti surovin či výrobků, v používání jednotných norem ročního počtu dodávek pro velké skupiny skladových položek, nebo v nedostatečné finanční likviditě podniku.

Někdy může vyjít ekonomická velikost dávky Q_{opt} nepřijatelná; většinou půjde o vypočtenou dávku menší než je minimální dodací či výrobní množství. Pak je třeba dávku buď zvětšit na přípustnou minimální hodnotu, nebo je-li to možné, vybrat jiného dodavatele s výhodnějšími dodacími podmínkami či jinou výrobní technologií. Je-li dodavatel ochoten sice dodávat také malá množství, ale s cenovou přírůžkou, do porovnávání výhodnosti variant se kromě nákladů N_c musí zahrnout také rozdíly v ceně u jednotlivých alternativ.

Velikost dávky Q se může v poměrně širokých mezích odchylovat od optima, aniž by se tím významně zvýšily roční náklady N_c . Z tohoto důležitého poznatku lze také vyvodit, že nákladové veličiny c_o a c_z nemusí být kalkulovány s vysokou přesností. Zvolíme-li totiž velikost dávky Q_{opt} kterou jsme vypočítali na základě vstupních údajů zatížených určitou chybou, skutečně optimální velikost dávky (pro přesné, ale neznámé hodnoty veličin P , c_o a c_z) se sice asi bude lišit od vypočtené hodnoty Q_{opt} , ale na náklady N_c bude mít odchylka použité velikosti dávky od skutečného optima zpravidla malý vliv.

Velké množství předpokladů, ze kterých základní model ekonomického objednáčím množství vychází, bohužel výrazně omezuje jeho praktické uplatnění. Zásadní význam modelu je hlavně v tom, že názorně ilustruje logiku, na které jsou modely pro řízení zásob založeny. V praxi je pak možné jednoduchý model upravit tak, aby lépe vyhovoval konkrétním podmínkám. V současnosti již existuje velké množství různých obměn základního modelu.

8. Závěr

Řízení zásob bylo věnováno tisíce prací. Přesto však zůstává skutečností, že řešení konkrétního systému řízení zásob nelze redukovat na vyhledávání příslušného modelu v odborné literatuře a potom jeho naplnění údaji o zásobách v dané organizaci. Takový přístup končí zpravidla neúspěchem a nakonec často odmítáním modelového přístupu k řízení zásob v dané organizaci vůbec.

Efektivní systém řízení zásob musí velmi citlivě odrážet všechny skutečnosti a zvláštnosti živé organizace, jíž má sloužit. Konstrukce systému (a netýká se to jen řízení zásob) je nutně náročný tvůrčí proces. Nevědecká dogmatizace přesvědčení a postojů, bagatelizování apod. tento tvůrčí proces brzdí.

Tvůrčí proces předpokládá, že subjekt řešení před započítím práce na systému řízení zásob pečlivě zanalyzuje všechny skutečnosti relevantní v dané organizaci pro efektivní řízení zásob. Analytickými, ale často i intuitivními myšlenkovými pochody musí vybírat z nekonečného množství souvislostí ty, jež jsou v dané konkrétní situaci pro řešení podstatné a pomíjet jiné, jež nejsou podstatné.

Avšak klasifikace na podstatné a nepodstatné má smysl jen pro určitou konkrétní objektivní realitu v dané konkrétní situaci. Jednou z nejvýznamnějších dovedností úspěšných řídicích pracovníků je právě schopnost rychlého a prakticky smysluplného rozpoznávání podstatného od nepodstatného v konkrétních problémových situacích, s nimiž se ve své denní praxi řízení setkávají.

Teorie nás především učí rozlišovat prvky a jemné struktury studované objektivní reality a poznávat zákonitosti a vztahy platné mezi jednotlivými prvky této objektivní reality. V žádném případě však není účelem teorie zabsolutnit poznání a fixovat pohyb v samé poznávané objektivní realitě.

Je tomu tak i v případě teorie zásob. Jejím cílem je naučit nás rozlišovat jednotlivé prvky problematiky řízení zásob, ukázat nám, jak máme přistupovat k poznávání souvislostí mezi jednotlivými prvky této problematiky a jak toto poznání využívat pro realizaci konkrétních záměrů, jež při řízení sledujeme.

Hlavní přínosy této práce je potřebné hledat v aplikaci teorie logistického řízení zásob v podmínkách dopravního podniku. Jak bylo několikrát v práci zdůrazněno, dopravní podnikání má své odlišnosti nejen legislativní, ale také makro a mikro-ekonomické. Tyto odlišnosti lze identifikovat z hlediska teorie nabídky a poptávky v dopravě a následně odlišnostmi dopravní produkce. To samozřejmě vyžaduje tvůrčí přístup, který je nutné uplatnit i při vymezení podnikového logistického systému v dopravním podniku.

REFERENCE

- [1] BAZALA, J. a kolektiv. **Logistika v praxi**. VERLAG DASHÖFER, 2005
- [2] DAVID, P.: **Logistický systém ČD, a.s.**, Železnice jako součást integrovaného dopravního systému, mezinárodní vědecká konference ČVUT, 2004, sborník ISBN 80-01-02988-3
- [3] DAVID, P.: **Předpověď poptávky v systému řízení zásob**, 3. vědecká konference DF JP Pardubice, sborník, 2002, ISBN 80-7194-566-8
- [4] DAVID, P.: **Reengineering – nová vize pro transformované ČD, a.s.**, Vědecká mezinárodní konference ČVUT, sborník, 2003, ISBN 80-01-02741-4
- [5] DAVID, P.: **Strategie zásobovací logistiky v podmínkách dopravního podniku**, 4. vědecká konference DF JP Pardubice, 2006, ISBN 80-7194-880-2
- [6] DAVID, P.: **Racionalizace v oblasti řízení zásob – přechod k logistickému řízení**, Vědeckotechnický sborník ČD, a.s., 2004
- [7] DOUGLAS, L., JAMES, R. & ELLRAM L.: **Logistika**. Vyd. Computer Press 2004. ISBN: 80-7226-221-1
- [8] DUCHOŇ, B.: **Doprava v globální ekonomice**, sb.: Doprava v období globalistu, ČVUT Praha 2001, str. 2-11, ISBN 80-01-02350-8
- [9] DUCHOŇ, B., KUNST, J., ŘÍHA Z.: **Studie ekonomických a finančních nástrojů pro optimalizaci síťových procesů dopravních a spojových systémů**, ČVUT Praha, 2003, 53 stran, ISBN 80-01-02894-1
- [10] DUCHOŇ, B.: **Ekonomika a management podniku**, ČVUT Praha, 1994, ISBN 80-01-01065-1
- [11] DUCHOŇ, B.: **Ekonomika dopravy**, ČVUT Praha 1999, ISBN 80-01-01014-2
- [12] DUCHOŇ, B.: **Logistika a management výrobního podniku**, sborník: Doprava, předmět vědeckého zkoumání, ČVUT Praha 1996, str. 128-134, ISBN 80-01-02350-8
- [13] DUCHOŇ, B.: **Railway as an Element of Integrated Transport System in on the Way towards European Railway**, pp. 53-61, Žilinská univerzita – EURNEX, 2004, ISBN 80-070-249-7
- [14] DUCHOŇ, B.: **Řízení změn a střední management**, sb.: Doprava v tržních podmínkách, ČVUT Praha, 2002, str. 95-98, ISBN 80-01-02548-9
- [15] DUCHOŇ, B.: **Transport Systéme and Sustainable Development**, in. 3rd International SIIV´Congres Bari, 2005, CD ROM # 043
- [16] GROS, I.: **Logistika**. Vyd. Vydavatelství VŠCHT 1996, ISBN: 80-7080-262-6
- [17] HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J.: **Řízení zásob**. Vyd. Miroslav Háša – Profess. ISBN: 80-85235-55-2
- [18] KOLÁR, V.: **Systém a specifika produktové politiky**. Vyd. Sprint 2001. ISBN: 80-888848-05-9
- [19] KOLEKTIV autorů: **Filosofický slovník**, Nakladatelství Olomouc 1998, ISBN 80-7182-064-4
- [20] LUKOSZOVÁ, X.: **Nákup a jeho řízení**, Computer Press Brno, 2004, ISBN: 80-251-0174-6
- [21] MATEIDES, A.: **Spokojnost zákazníka a metody jej merania**. Vyd. Ing. Miroslav Mračko, EPOS 2000, ISBN: 80-857-113-9
- [22] MELICHAR V., JEŽEK J.: **Ekonomika dopravního podniku**, skripta DF JP Pardubice 2005
- [23] MELICHAR, V.: **Ekonomika dopravního podniku**, skripta DF JP Pardubice, 1995, ISBN: 80-7194-000-3.
- [24] OPAT, L.: **Výkladový slovník analytiky**. Vyd. EUROLEX BOHEMIA, s.r.o., 2004, ISBN: 80-86861-19-8
- [25] ORAVA, F.: **K aktuálním problémům logistické efektivity v podmínkách ČD, a.s.**, Vědeckotechnický sborník ČD, a.s. 2005
- [26] ORAVA, F.: **K aktuálním problémům logistického controllingu ČD**, Doprava a telekomunikace pro 3. tisíciletí, věd. konference ČVUT 2003, sborník, ISBN 80-01-02741-4
- [27] ORAVA, F.: **Teoretická východiska pro zásobování v systému dopravního podniku**, 4. vědecká konference DF JP Pardubice, 2006, ISBN 80-7194-880-2
- [28] PERNICA, P.: **Logistika pro 21. století**. Díl 1-3, Vyd. Radix, spol s r.o. 2004, ISBN: 80-86031-59-4
- [29] PERNICA, P.: **Logistický management**. 1.vyd. Praha: Radix 2000, ISBN 80-86031-13-6
- [28] ŘEZNÍČEK, B. a ŠARADÍN, P.: **Marketing v dopravě**. Vyd. Grada Publishing, spol. s r.o., 2001, ISBN: 80-0051-4
- [30] SIXTA, J., MACÁT, V.: **Logistika teorie a praxe**. Vyd. CP Books, a.s., 2005, ISBN: 80-251-0573-3
- [31] SYNEK, M. a kolektiv: **Manažerská ekonomika**. Vyd. Grada Publishing 2003, ISBN: 80-247-0515-X
- [32] ŠKAPA, R.: **Reverzní logistika**, Masarykova univerzita Brno, 2005, skripta, ISBN: 80-210-3849-9
- [33] ŠULÁK, M., VACÍK, E.: **Měření výkonnosti firem**, Vysoká škola finanční a správní, o.p.s., EUPRESS 2005, ISBN: 80-86754-33-2
- [34] TER-MANUELIANC, A.: **Matematické modely řízení zásob**. Vyd. Institut řízení. Ediční řada IŘ – 1980, D3557-001-78

Ing. Petr DAVID, Ph.D.

Vzdělání

- 2002 – 1998 Doktorandské studium /distanční/**
Dopravní fakulta Jana Pernera University Pardubice
· specializace: management v dopravě a telekomunikacích
- 1998 – 1996 European Business School Schloss Reichartshausen**
Master of International Management
- 1982 – 1977 Inženýrské studium**
Stavební fakulta ČVUT v Praze
· specializace: ekonomika a řízení
(pomocná vědecká síla na katedře ekonomiky a řízení)
- 1977 – 1973 Gymnázium Děčín**

PRACOVNÍ ZKUŠENOSTI

- 2007 – 1993 České dráhy**
- člen představenstva ČD,a.s.,
 - náměstek generálního ředitele pro dopravní cestu,
 - ředitel odboru zásobování a odbytu GŘ ČD
 - ředitel kanceláře generálního ředitele ČD
 - ředitel Hospodářské ústředny železnic
 - ředitel zaměstnaneckého odboru GŘ ČD
 - ředitel odboru koncepce, informatiky a marketingu GŘ ČD
 - ředitel správního odboru GŘ ČD
 - přednosta Zásobovacího skladu Praha
- 1993 – 1990 ČSD**
- ředitel Zásobovacího závodu Praha Hospodářské ústředny železnic
 - vedoucí Dislokovaného pracoviště Děčín Hospodářské ústředny železnic
- 1990 – 1988 ČSTV**
- vedoucí investiční výstavby pro Severočeský kraj
- 1988 - 1982 Pozemní stavby Ústí nad Labem**
- řídicí ekonomické a obchodní funkce

VĚDECKO – VÝZKUMNÁ ČINNOST, PUBLIKACE

1. Odborná garance mezinárodních konferencí
2. Člen Státní zkušební komise, obor Management a ekonomika dopravy a telekomunikací (ČVUT Praha)
3. Zástupce ČD, a.s.ve Fóru infrastruktury UIC Paříž)
4. Redakční rada Vědeckotechnický sborník ČD, a.s.
5. Konzultant a recenzent diplomových prací od roku 1998
6. Implementace evropského železničního kontrolního systému v ČR a SR (studie SIAFI 1998, Paříž, zodpovědný řešitel)
7. Logistický systém ČD, a.s. (Železnice jako součást integrovaného dopravního systému, mezinárodní vědecká konference DF ČVUT Praha, ISBN 80-01-02 988-3, 2004)

8. Racionalizace zajišťování provozuschopnosti železničních tratí v ČR (Železnice 2005, železniční konference, Praha)
9. Dopravní náklady jako faktor regionálního rozvoje (Perner's contact 2001, Pardubice)
10. Vývoj Českých drah v letech 1998-2007 – Strategické plánování firmy (European business School Praha, závěrečná práce, 1998)
11. Strategické záměry rozvoje regionů na trase železničních koridorů (Druhá vědecká konference, DFJP Pardubice, 1999, ISBN 80-7194-206-5)
12. Racionalizace v oblasti řízení zásob – přechod k logistickému řízení (Vědeckotechnický sborník ČD, a.s. 2005)
13. Zdroje financování v podmínkách ČD, a.s. (DF JP Pardubice, sborník 2006)
14. Strategický audit záměrů ČD (SWOT analýza pro potřeby Hospodářského výboru PS ČR)

PEDAGOGICKÁ ČINNOST

2007 – 2004 ČVUT Praha

- odborný asistent dopravní fakulty, specializace: management v dopravě (externě),
- člen komise pro státní závěrečné zkoušky na FD ČVUT,
- člen komise pro státní doktorské zkoušky DF JP Pardubice

1987 – 1986 ČVUT Praha

- odborný asistent katedry ekonomiky a řízení stavební fakulty, specializace: statistika (externě)

ODBORNÉ DISPOZICE

- průkaz zvláštní způsobilosti k činnosti ve výstavbě v oboru investorském
- držitel titulu Euromanager a Master of International Management
- absolvent kurzu SIAFI při UIC v Paříži
- autorské osvědčení č.263710/1990
- cizojazyčná komunikace v angličtině a v ruštině

ZAHRANIČNÍ KONTAKTY

- ředitel sekce pro dopravu a spoje Českého centra pro strategická studia
- ředitel české části FIP ve Vídni
- zástupce ČD ve výboru C 12 UIC Paříž, CER Brusel, ERRI Utrecht, TINA Vídeň a dalších mezinárodních železničních orgánů
- odborné stáže v Rakousku, Německu, Francii, Kanadě, USA, Brazílii, Číně a Indii